

(11)Publication number : 09-259547
(43)Date of publication of application : 03.10.1997

(51)Int.Cl. G11B 20/18
G11B 20/18
G11B 20/18
G11B 7/00
G11B 20/10
G11B 20/12

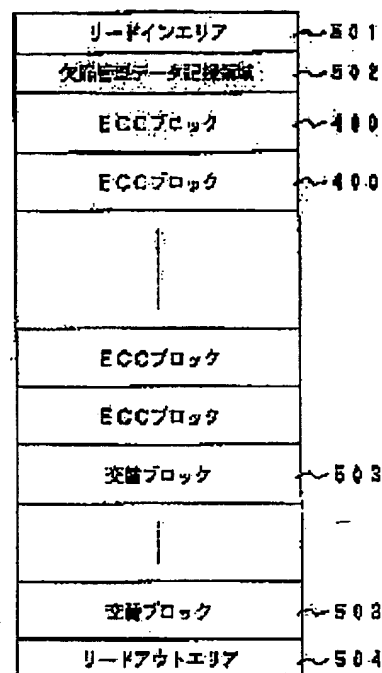
(21)Application number : 08-068529 (71)Applicant : TOSHIBA CORP
(22)Date of filing : 25.03.1996 (72)Inventor : YAMAMURO MIKIO

(54) METHOD FOR ALTERNATION PROCESS

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To improve efficiency for an alternation process in an information-recording medium by skipping a sector area judged to be defective in sectors and recording data to a different sector area.

SOLUTION: Whether an alternation process is to be executed is based on an error judgment when an address included in a sector in an ECC block area cannot be reproduced or when five or more lines include not smaller than four error bursts in a sector area. In the alternation process, data of all areas on an optical disk are checked beforehand and an address data of a defective area is registered in a defect control data-managing area 502. If data are to be actually recorded in the area having an initial defect, the data are not recorded in the area with the initial defect and slipped to record in a next area. Accordingly, when continuous data are to be recorded, only slipping alternation is executed and a wait time in recording/reproducing data is reduced even if the optical disk has an abnormality.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 03.06.1997

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3113200

[Date of registration] 22.09.2000

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-259547

(43)公開日 平成9年(1997)10月3日

(51)Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	FI	技術表示箇所
G11B 20/18	550		G11B 20/18	550C
	552			552B
	572			572C
				572F
7/00		9464-5D	7/00	H
審査請求 有 請求項の数2 OL (全15頁) 最終頁に続く				

(21)出願番号 特願平8-68529

(22)出願日 平成8年(1996)3月25日

(71)出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72)発明者 山室 美規男

神奈川県川崎市幸区柳町70番地 株式会社

東芝柳町工場内

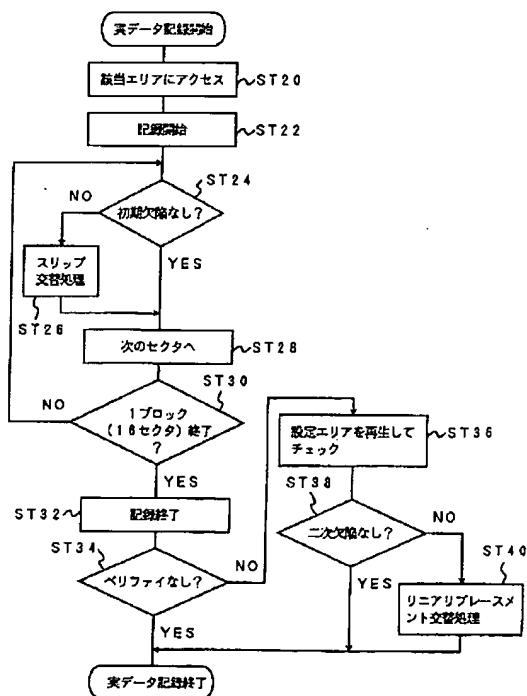
(74)代理人 弁理士 鈴江 武彦

(54)【発明の名称】 交替処理方法

(57)【要約】

【課題】情報記録媒体における交替処理効率の優れた交替処理方法を提供すること。

【解決手段】同心円状またはスパイラル状のトラックを有し、所定のトラック長からなる複数の連続したセクタを有し、これら複数のセクタのうちの所定数のセクタの集まりから成る複数のブロックを有するフォーマットが定義された情報記録媒体において、各セクタに対して連続してデータを記録するとき、製造時における初期欠陥のあるセクタをセクタ単位で飛ばして別のセクタにデータを記録し；前記複数のブロックの中の所定数のブロックを、データ記録時における二次欠陥のあるセクタを含むブロックの交替のための交替ブロックとし；二次欠陥のあるセクタを含むブロックをブロック単位で前記交替ブロックと交替する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】データが記録される同心円状あるいはスパイラル状のトラックを有し、所定のトラック長からなり、かつトラック上における位置を示すアドレスデータが記録されるアドレス領域とデータが記録される複数のラインから成るデータ領域とを含む複数の連続したセクタ領域を有し、これら複数のセクタ領域のうちの所定数のセクタ領域の集まりから成り、これら所定数のセクタ領域に記録されるデータを再生するためのエラー訂正データが、所定数のセクタ領域の集まりに対して一括して記録されるエラー訂正データ記録領域を含む複数のブロック領域を有するフォーマットが定義された情報記録媒体において、

前記ブロック領域内のセクタ領域に含まれるアドレス領域が再生不能なときを第1の条件とし、前記ブロック領域内の1つのセクタ領域内において4個以上のエラーバイトを含むラインが5ラインを越えたときを第2の条件とし、前記第1および第2の条件のうち少なくとも一つの条件を満たすセクタ領域を欠陥と判断し、各セクタ領域に対して連続してデータを記録するとき、前記欠陥と判断されたセクタ領域をセクタ単位で飛ばして別のセクタ領域にデータを記録する；ことを特徴とする交替処理方法。

【請求項2】データが記録される同心円状あるいはスパイラル状のトラックを有し、所定のトラック長からなり、かつトラック上における位置を示すアドレスデータが記録されるアドレス領域とデータが記録される複数のラインから成るデータ領域とを含む複数の連続したセクタ領域を有し、これら複数のセクタ領域のうちの所定数のセクタ領域の集まりから成り、これら所定数のセクタ領域に記録されるデータを再生するためのエラー訂正データが、所定数のセクタ領域の集まりに対して一括して記録されるエラー訂正データ記録領域を含む複数のブロック領域を有するフォーマットが定義された情報記録媒体において、

前記複数のブロック領域の中の所定数のブロック領域を、欠陥のあるセクタ領域を含むブロック領域の交替のための交替ブロック領域とし、前記ブロック領域内のセクタ領域に含まれるアドレス領域が再生不能なときを第1の条件とし、前記ブロック領域内の1つのセクタ領域内において4個以上のエラーバイトを含むラインが5ラインを越えたときを第2の条件とし、前記ブロック領域内の一つのセクタ領域内において4個以上のエラーバイトを含むラインが5ライン以下で3ラインを越え、このブロック領域全体で4個以上のエラーバイトを含むラインが10ラインを越えたときを第3の条件とし、前記ブロック領域内の1つのセクタ領域内において4個以上のエラーバイトを含むラインが5ライン以下で3ラインを越え、このブロック領域全体でこのような4個以上のエラーバイトを含むラインが5ライン以下で3ラインを越

えたセクタ領域の数が2セクタを越えたときを第4の条件とし、前記第1、第2、第3および第4の条件のうちの少なくとも一つの条件を満たすブロック領域を欠陥と判断し、前記欠陥と判断されたブロック領域を前記交替ブロック領域と交替する；ことを特徴とする交替処理方法。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】この発明は、例えば、同心円状あるいはスパイラル状のトラックを有し、所定のトラック長からなる複数のセクタ領域、およびこれらセクタ領域の集まりから成るブロック領域を有するフォーマットが定義された情報記録媒体における欠陥領域の交替処理方法に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、情報記録媒体としての再生専用および書換可能型の光ディスク、およびこのような光ディスクに対してデータの記録および再生を行う光ディスク装置が各方面において利用されている。このような光ディスクは、例えば、同心円状あるいはスパイラル状のトラックを有し、所定のトラック長からなる複数のセクタ領域、およびこれらセクタ領域の集まりから成るブロック領域を有するフォーマットが定義されている。

【0003】このような光ディスクに対してデータが記録されるときには、リードアフタライトが行われデータが正しく記録されたか否かが確認される。正しいデータが読み取られないときはこのセクタ領域が欠陥セクタ領域と判断され、この欠陥セクタ領域への記録データは、予め設定された交替セクタ領域に記録されるようになる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】上記したように、交替セクタ領域に交替記録する場合、データの記録単位と物理上のセクタ単位が一致している場合は、欠陥のあるセクタ領域をその単位で交替セクタ領域と交替すればよく、特に問題とはならなかった。

【0005】ところが、データの記録単位がセクタ単位を上回る場合、上記方法では交替処理効率が悪く、記録再生速度が低下するなどの問題があった。

【0006】この発明の目的は、上記したような事情に鑑み成されたものであって、情報記録媒体における交替処理効率の優れた交替処理方法を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】この発明は、上記問題点に基づきなされたもので、この発明は、データが記録される同心円状あるいはスパイラル状のトラックを有し、所定のトラック長からなり、かつトラック上における位置を示すアドレスデータが記録されるアドレス領域とデータが記録される複数のラインから成るデータ領域とを含む複数の連続したセクタ領域を有し、これら複数のセ

クタ領域のうちの所定数のセクタ領域の集まりから成り、これら所定数のセクタ領域に記録されるデータを再生するためのエラー訂正データが、所定数のセクタ領域の集まりに対して一括して記録されるエラー訂正データ記録領域を含む複数のブロック領域を有するフォーマットが定義された情報記録媒体において、前記ブロック領域内のセクタ領域に含まれるアドレス領域が再生不能なときを第1の条件とし、前記ブロック領域内の1つのセクタ領域内において4個以上のエラーバイトを含むラインが5ラインを越えたときを第2の条件とし、前記第1および第2の条件のうち少なくとも一つの条件を満たすセクタ領域を欠陥と判断し、各セクタ領域に対して連続してデータを記録するとき、前記欠陥と判断されたセクタ領域をセクタ単位で飛ばして別のセクタ領域にデータを記録する。

【0008】この発明は、データが記録される同心円状あるいはスパイラル状のトラックを有し、所定のトラック長からなり、かつトラック上における位置を示すアドレスデータが記録されるアドレス領域とデータが記録される複数ラインから成るデータ領域とを含む複数の連続したセクタ領域を有し、これら複数のセクタ領域のうちの所定数のセクタ領域の集まりから成り、これら所定数のセクタ領域に記録されるデータを再生するためのエラー訂正データが、所定数のセクタ領域の集まりに対して一括して記録されるエラー訂正データ記録領域を含む複数のブロック領域を有するフォーマットが定義された情報記録媒体において、前記複数のブロック領域の中の所定数のブロック領域を、欠陥のあるセクタ領域を含むブロック領域の交替のための交替ブロック領域とし、前記ブロック領域内のセクタ領域に含まれるアドレス領域が再生不能なときを第1の条件とし、前記ブロック領域内の1つのセクタ領域内において4個以上のエラーバイトを含むラインが5ラインを越えたときを第2の条件とし、前記ブロック領域内の一つのセクタ領域内において4個以上のエラーバイトを含むラインが5ライン以下で3ラインを越え、このブロック領域全体で4個以上のエラーバイトを含むラインが10ラインを越えたときを第3の条件とし、前記ブロック領域内の1つのセクタ領域内において4個以上のエラーバイトを含むラインが5ライン以下で3ラインを越え、このブロック領域全体でこのような4個以上のエラーバイトを含むラインが5ライン以下で3ラインを越えたセクタ領域の数が2セクタを越えたときを第4の条件とし、前記第1、第2、第3および第4の条件のうちの少なくとも一つの条件を満たすブロック領域を欠陥と判断し、前記欠陥と判断されたブロック領域を前記交替ブロック領域と交替する。

【0009】上記手段を講じた結果、下記のような作用が生じる。

【0010】(1)この発明では、製造時における初期欠陥のあるセクタをセクタ単位で飛ばして別のセクタに

データを記録するので、データの記録再生の中断時間をセクタ単位の短い時間にすることができ、データの記録再生速度の低下を防止できる。よって、動画および音声などの連続データを良好に記録できる。

【0011】(2)この発明では、実際のデータ記録時における二次欠陥のあるセクタを含むブロックをブロック単位で交替ブロックに記録するので、あるブロックの再生途中に別のブロックにアクセスする必要がなく、十分な再生速度が確保できる。

【0012】(3)この発明では、所定の条件を満たしたとき、製造時における初期欠陥のあるセクタをセクタ単位で飛ばして別のセクタにデータを記録するので、データの記録再生の中断時間をセクタ単位の短い時間にすることができ、データの記録再生速度の低下を防止できる。これによって、動作および音声などの連続データが良好に記録できる。

【0013】(4)この発明では、所定の条件を満たしたとき、実際のデータ記録時における二次欠陥のあるセクタを含むブロックをブロック単位で交替ブロックに記録するので、あるブロックの再生途中に別のブロックにアクセスしないため、十分な再生速度が確保できる。

【0014】

【発明の実施の形態】以下、この発明の一実施の形態について図面を参照して説明する。

【0015】図1は、この発明の一実施の形態に係る情報記録再生装置としての光ディスク装置の構成を概略的に示す図である。

【0016】この光ディスク装置は光ディスク1に対し集束光を用いてデータの記録、あるいは記録されているデータの再生を行うものである。

【0017】光ディスク1は、例えばガラスあるいはプラスチック等で円形に形成された基板の表面にテレルあるいはビスマス等の金属被膜層がドーナツ型にコーティングされて構成される。以下、DVD(Digital Video Disk)－RAM(Random Access Memory)ディスクを想定して光ディスク1について説明する。

【0018】図2に示すように、この光ディスク1は半径方向に複数のトラックからなる複数のゾーン、例えば19個のゾーン1a、…1sに分割されている。各ゾーン1a、…、1sに対するクロック信号の周波数値はそれぞれ異なったもの(内周から外周に向かうのにしたがって高くなる)となっている。

【0019】また、この各ゾーン1a、…1sには、所定のトラック長から成り、かつトラック上における位置を示すアドレスデータが記録されるプリフォーマッティングされたヘッダ部(アドレス領域)100と、データが記録されるデータ部200とから成る連続した複数のセクタ300が形成されている。このセクタ300の各トラックにおける数は、内径に近づくほど少なくなる。

【0020】さらに、これら複数のセクタ300のうち

の所定数のセクタ300の集まりから成り、これら所定数のセクタ300に記録されるデータを再生するためのエラー訂正コード(ECC: Error Correction code)が、これら所定数のセクタの集まりに対して一括して記録されるエラー訂正コード記録領域を含む複数のECCブロック300が構成されている。

【0021】なお、図2ではトラックが同心円状の場合を想定してフォーマットの概略を示しているが、トラックはスパイラル状でもかまわない。

【0022】再び図1に戻って、光ディスク装置について説明する。光ディスク1は、モータ3によって例えば一定の速度で回転される。このモータ3は、モータ制御回路4によって制御されている。

【0023】光ディスク1に対する情報の記録および再生は、光学ヘッド5によって行われるようになっている。この光学ヘッド5は、リニアモータ6の可動部を構成する駆動コイル7に固定されており、この駆動コイル7はリニアモータ制御回路8に接続されている。

【0024】このリニアモータ制御回路8には、速度検出器9が接続されており、光学ヘッド5の速度信号をリニアモータ制御回路8に送るようになっている。

【0025】また、リニアモータ6の固定部には、図示しない永久磁石が設けられており、駆動コイル7がリニアモータ制御回路8によって励磁されることにより、光学ヘッド5は、光ディスク1の半径方向に移動されるようになっている。

【0026】光学ヘッド5には、対物レンズ10が図示しないワイヤあるいは板ばねによって支持されており、この対物レンズ10は、駆動コイル11によってフォーカシング方向(レンズの光軸方向)に移動され、駆動コイル12によってトラッキング方向(レンズの光軸と直交する方向)に移動可能とされている。

【0027】また、レーザ制御回路13によって駆動される半導体レーザ発振器(あるいはアルゴンネオンレーザ発振器)19より発生されたレーザ光は、コリメータレンズ20、ハーフプリズム21、対物レンズ10を介して光ディスク1上に照射され、この光ディスク1からの反射光は、対物レンズ10、ハーフプリズム21、集光レンズ22、およびシリンドリカルレンズ23を介して光検出器24に導かれる。

【0028】光検出器24は、4分割の光検出セル24a、24b、24c、24dによって構成されている。

【0029】光検出器24の光検出セル24aの出力信号は、増幅器25aを介して加算器26a、26dの一端に供給され、光検出セル24bの出力信号は、増幅器25bを介して加算器26b、26cの一端に供給され、光検出セル24cの出力信号は、増幅器24cを介して加算器26a、26cの他端に供給され、光検出セル24dの出力信号は、増幅器25dを介して加算器26b、26dの他端に供給されるようになっている。

【0030】加算器26aの出力信号は差動増幅器OP2の反転入力端に供給され、この差動増幅器OP2の非反転入力端には加算器26bの出力信号が供給される。これにより、差動増幅器OP2は、加算器26a、26bの差に応じてフォーカス点に関する信号をフォーカシング制御回路27に供給するようになっている。このフォーカシング制御回路27の出力信号は、駆動コイル11に供給され、レーザ光が光ディスク1上で常時ジャストフォーカスとなるように制御される。

【0031】加算器26cの出力信号は差動増幅器OP1の反転入力端に供給され、この差動増幅器OP1の非反転入力端には加算器26cの出力信号が供給される。これにより、差動増幅器OP1は、加算器26d、26cの差に応じてトラック差信号をトラッキング制御回路28に供給するようになっている。トラッキング制御回路28は、差動増幅器OP1から供給されるトラック差信号に応じてトラック駆動信号を作成するものである。

【0032】トラッキング制御回路28から出力されるトラック駆動信号は、トラッキング方向の駆動コイル12に供給される。また、トラッキング制御回路28で用いられたトラック差信号はリニアモータ制御回路8に供給されるようになっている。

【0033】上記のように、フォーカシング、トラッキングを行った状態での光検出器24の各光検出セル24a~24dの出力の和信号、つまり加算器26eからの出力信号は、トラック上に形成されたビット(記録データ)からの反射率の変化が反映されている。この信号は、データ再生回路18に供給され、このデータ再生回路18において、記録する目的のIDのECCブロックに対するアクセス許可信号が出力されたり、再生する目的のIDのECCブロックに対する再生データが出力されるようになっている。

【0034】このデータ再生回路18で再生された再生データはバス29を介してエラー訂正回路32に出力される。エラー訂正回路32は、再生データ内のエラー訂正コード(ECC)によりエラーを訂正したり、あるいはインターフェース回路35から供給される記録データにエラー訂正コードを付与してメモリ2に出力する。

【0035】このエラー訂正回路32でエラー訂正された再生データはバス29およびインターフェース回路35を介して外部装置としての光ディスク制御装置36に出力される。光ディスク制御装置36からは記録データがインターフェース回路35およびバス29を介してエラー訂正回路32に供給される。

【0036】また、上記トラッキング制御回路28で対物レンズ10が移動されている際、リニアモータ制御回路8は、対物レンズ10が光学ヘッド5内の中心位置近傍に位置するようにリニアモータ6つまり光学ヘッド5を移動するようになっている。

【0037】また、レーザ制御回路13の前段にはデー

タ生成回路14が設けられている。このデータ生成回路14には、エラー訂正回路32から供給される図4に示すような、記録データとしてのECCブロックのフォーマットデータを、ECCブロック用の同期コードを付与した記録用のECCブロックのフォーマットデータに変換するECCブロックデータ生成回路14aと、このECCブロックデータ生成回路14aからの記録データを8-15コード変換方式等で変換(変調)する変調回路14bとを有している。データ生成回路14には、エラー訂正回路32によりエラー訂正コードが付与された記録データが供給されるようになっている。エラー訂正回路32には光ディスク制御装置36からの記録データがインターフェース回路35およびバス29を介して供給されるようになっている。

【0038】エラー訂正回路32は、光ディスク制御装置36から供給される32KバイトごとのECCブロック単位の記録データを2Kバイトごとのセクタ単位の記録データに対する横方向と縦方向のそれぞれのエラー訂正コードを付与するとともに、セクタID番号を付与し、図4に示すような、ECCブロックフォーマットデータを生成するようになっている。

【0039】この光ディスク装置には、それぞれフォーカシング制御回路27、トラッキング制御回路28、リニアモータ制御回路8と光ディスク装置の全体を制御するCPU30との間で情報の授受を行うために用いられるD/A変換器31が設けられている。

【0040】上記したモータ制御回路4、リニアモータ制御回路8、レーザ制御回路15、データ再生回路18、フォーカシング制御回路27、トラッキング制御回路28、エラー訂正回路32等は、バス29を介してCPU30によって制御されるようになっており、このCPU30はメモリ33に記録されたプログラムによって所定の動作を行うようになされている。

【0041】次に、光ディスクの論理フォーマット構造について図3を参照して説明する。

【0042】光ディスク1におけるリードインエリア501からリードアウトエリア504までのデータ記録領域は、図3に示されるような構造を有している。即ち、リードインエリア501からリードアウトエリア504までのデータ記録領域は、欠陥管理データ記録領域502、複数のECCブロック400、および複数の交替ブロック503により構成されている。

【0043】欠陥管理データ記録領域502には、後述する交替処理が行われたとき、欠陥があるとされたセクタ領域または欠陥があるとされたECCブロック領域が交替されたことを示す欠陥管理データが記録される。欠陥管理データの記録については後に詳しく説明する。また、交替ブロック503としては、複数のECCブロック400の中の所定数のものが割り当てられる。

【0044】続いて、ECCブロックのデータフォーマットについて図4～図6を参照して説明する。

【0045】図4に示すように、ECCブロックは、16個のセクタと、横方向および縦方向のエラー訂正コードとで構成されている。1セクタは、1ラインが172バイトから成る12ラインで構成されている。横方向のエラー訂正コードは、1ラインが10バイトから成る12ラインで構成されている。縦方向のエラー訂正コードは、1ラインが182バイトから成る16ラインで構成されている。また、図6に示すように、縦方向のエラー訂正コードは1ラインずつ1つのセクタに対応して付与される。

【0046】このフォーマットでは図5に示すように、2048バイト単位で1つのデータセクタが形成されており、これらセクタには夫々ヘッダが付与されており、これらセクタを16個組み合わせた32768バイトのECCブロックでエラー訂正コードの付加が行われていることになる。情報記録再生装置による実際のデータ記録時には、このようなECCブロック単位でデータが受け取られ、これに訂正コードが付加されディスク上にデータが記録される。再生時は媒体上のデータ32768バイトと付加されたエラー訂正コードが再生され、エラー訂正が行われデータが修正された後、必要なサイズのデータが転送される。

【0047】続いて、各セクタ領域に付与されるヘッダ部100の構造について図7を参照して説明する。ヘッダ部100は、PLL引き込みコード、PLLロック用の連続データパターンとしての同期コード、物理ブロック番号+CRC(誤り訂正コード)などにより構成されている。

【0048】次に、この発明のポイントである交替処理について説明する。

【0049】上記説明した情報記録媒体、即ち光ディスク上に欠陥があると、データが正しく再生できないことがある。これを防ぐために、データの交替処理というのが行われる。即ち、データを記録後そのデータを再生してみて、もし異常があれば別の記録領域(交替先)に同じデータを記録し、再生するときは交替先のデータを再生するという方式である。この方法によってデータの信頼性を確保できる。

【0050】この交替方式には2通りある。第1にスリップ交替処理(一次交替)と呼ばれる交替方式である。この方式は、光ディスクの製造出荷時において、予め光ディスク上のすべての領域をデータチェックし、欠陥のある領域のアドレスデータを上記説明した欠陥管理データ記録領域502に登録する。なお、このときの欠陥を初期欠陥と称する。初期欠陥のある領域に実際のデータが記録されようとしたときは、この初期欠陥のある領域にはデータを記録せずに、次の領域(隣の領域)にスリップさせてデータを記録する。

【0051】第2にリニアリプレースメント交替処理

(二次交替)と呼ばれる交替方式である。この方式は、実際のデータを記録する都度、今記録したデータをチェックし、欠陥があればあらかじめ準備された交替領域にデータを再度書き込むというものである。また、このときの欠陥を二次欠陥と称する。

【0052】DVD-RAMフォーマットにおける交替方式は、いろいろ考えられるがこの発明では、スリップ交替をデータセクタ2048バイト単位で行い、リニアリプレースメント交替をECCブロック32768バイト単位で行う。こうすることによって、たとえば動画、音声のような連続するデータを記録する場合はスリップ交替のみを用い、このとき光ディスク上に異常があっても1セクタをスリップして記録していくので、データ記録再生の待ち時間が少なくて良いため、とぎれることなく連続データを記録できる。これを32768バイト単位でスリップしてしまうと、その間データの記録が途絶えるため連続データ記録が難しくなり、動画、音声などのデータに対しては記録機会を逃してしまうことになる。

【0053】リニアリプレースメント交替はデータの信頼性をよりあげるという方式であるから、32768バイト単位で記録再生を元々行っているため、その単位で交替するのが良い。つまり、もし2048バイト単位で交替してしまうと、32768バイト再生するとき途中で別の領域にアクセスして、交替されたデータを再生しまた元の領域に戻って再生を継続しなくてはならなくなり、スピードが遅くなる。

【0054】ここで、上記したセクタ単位でスリップ交替処理を行うメリット、およびECCブロック単位でリニアリプレースメント交替処理を行うメリットについて、またECCブロック単位でスリップ交替処理を行うデメリット、およびセクタ単位リニアリプレースメント交替処理を行うデメリットについて図9～図12を参照して説明する。

【0055】第1に、図9を参照して、ECCブロック単位でスリップ交替処理を行う場合について説明する。

【0056】図9では、光ディスク上に、ECCブロック(n-1)、ECCブロック(n)、ECCブロック(n+1)、ECCブロック(n+2)、…を想定する。製造出荷時において、ECCブロック(n)のあるセクタに初期欠陥のあることが判明すると、この初期欠陥のセクタの位置を示すヘッダ部に記録されたアドレスデータが、前記説明した欠陥管理データ記録領域に登録される。実際のデータ記録時において、欠陥管理データ記録領域に登録されているデータを基にして、初期欠陥セクタを含むECCブロック(n)が、スリップ交替処理により次のECCブロックにスリップされる。即ち、ECCブロック(n-1)が記録された後、1ECCブロックの間、記録が中断されることになる。これにより、連続データ記録が難しくなり、動画、音声などのデ

ータに対しては記録機会を逃してしまう原因となる。

【0057】第2に、図10を参照して、この発明のセクタ単位でスリップ交替処理を行う場合について説明する。

【0058】図10では、光ディスク上に、ECCブロック(n-1)、ECCブロック(n)、ECCブロック(n+1)、ECCブロック(n+2)、…を想定する。製造出荷時において、ECCブロック(n)のあるセクタに初期欠陥のあることが判明すると、この初期欠陥のセクタの位置を示すアドレスデータが、欠陥管理データ記録領域に登録される。実際のデータ記録時において、欠陥管理データ記録領域に登録されているデータを基にして、初期欠陥セクタがセクタ単位でスリップ交替処理により次のセクタにスリップされる。即ち、初期欠陥セクタの一つ前のセクタが記録された後、1セクタの間、記録が中断されることになる。これは、ECCブロック単位でスリップ交替処理を行った場合の1ECCブロックの間、記録が中断されることに比べればかなり短い時間の中断であることが分かる。よって、ほぼ途切れることなく連続データを記録できる。

【0059】第3に、図11を参照して、セクタ単位でリニアリプレースメント交替処理を行う場合について説明する。

【0060】図11では、光ディスク上に、ECCブロック(n-1)、ECCブロック(n)、ECCブロック(n+1)、ECCブロック(n+2)、…を想定する。さらに、光ディスク上に、交替ブロック(n)、交替ブロック(n+1)、…を想定する。実際のデータ記録時において、ECCブロック(n)のあるセクタに二次欠陥のあることが判明すると、この二次欠陥セクタがセクタ単位でリニアリプレースメント交替処理により交替ブロック(n)に交替記録される。このとき、交替処理が行われたことを示すデータが欠陥管理データ記録領域に登録される。このように記録されたデータの再生順序は、ECCブロック(n-1)→ECCブロック(n)→交替ブロック(n)→ECCブロック(n+2)→ECCブロック(n+1)→ECCブロック(n+2)→…となる。この場合には、1ECCブロック再生途中に交替ブロックにアクセスし、交替記録されたデータを再生し、再度元のブロックに戻って再生を継続する必要があり、データ再生速度が低下する原因となる。

【0061】第4に、図12を参照して、この発明のECCブロック単位でリニアリプレースメント交替処理を行う場合について説明する。

【0062】図11では、光ディスク上に、ECCブロック(n-1)、ECCブロック(n)、ECCブロック(n+1)、ECCブロック(n+2)、…を想定する。さらに、光ディスク上に、交替ブロック(n)、交替ブロック(n+1)、…を想定する。実際のデータ記録時において、ECCブロック(n)のあるセクタに二

次欠陥のあることが判明すると、この二次欠陥セクタを含むECCブロック(n)がブロック単位でリニアプレースメント交替処理により交替ブロック(n)に交替記録される。このとき、交替処理が行われたことを示すデータが欠陥管理データ記録領域に登録される。このように記録されたデータの再生順序は、ECCブロック(n-1)→交替ブロック(n)→ECCブロック(n+1)→ECCブロック(n+2)→…となる。この場合には、1 ECCブロック再生途中に交替ブロックにアクセスする必要がなく、実害を与えない程度の再生速度が確保できる。

【0063】なお、上記説明した欠陥管理テーブルに記録される交替処理が行われたことを示すデータとは、例えば、交替元のアドレスデータと交替先のアドレスデータとが対応するように記録されたものである。このようなデータを辿ることにより、交替元の領域から交替先の領域にアクセスできる。また、ECCブロック単位によるリニアプレースメント交替処理が行われた場合、ECCブロックの位置は、このECCブロックに含まれるセクタのアドレスデータにより知ることができる。あるいはECCブロック自体にアドレスデータを付与するようにしてもよい。

【0064】次に交替処理を行うか否かの判断について説明する。交替処理を行うか否かの判断は、エラー訂正の単位がECCブロック32768バイトであることを考慮して行わなければならない。よって、この発明では、例えば次のようなケースで行うものとする。

【0065】(a) ECCブロック内の一つのセクタの前にあるヘッダ部分が再生できなかったとき。

【0066】(b) ECCブロック内の一つのセクタ内のエラー数が第1の規定値を超えたとき。

【0067】(c) 一つのセクタ内のエラー数が第1の規定値を超えないが、第2の規定値を越えており、かつECCブロック全体で第3の規定値を超えたとき。

【0068】(d) 一つのセクタ内のエラー数が第1の規定値を超えないが、第2の規定値を越えており、かつECCブロック全体でそのセクタが第4の規定値以上あったとき。

【0069】この発明では、例えば、(a)および(b)のケースに該当する場合をスリップ交替処理の対象とする。勿論、この場合のスリップ交替処理はセクタ単位で行われる。

【0070】実際のDVD-RAMフォーマットでは、各セクタにはECCラインが13あり、各ラインごとにエラーがあるか否かチェックできる。また、各ラインのバイト数は182バイトあり、そのうちエラーが1、2、3、4個か、5個以上であるかが判断できる。従って、(b)の場合は第1の規定値とは、例えば、「エラーバイトが4個以上のラインが5ライン」が妥当と考えられる。

【0071】また、(c)または(d)のケースでは該当ECCブロック全体がデータの信頼性に欠けると判断できるため、ECCブロック全体をスリップ交替の対象としてもよい。

【0072】一方、(a)、(b)、(c)、および(d)の内のいずれか一つのケースに該当する場合をリニアプレースメント交替処理の対象とする。あるいは、(c)または(d)の内のどちらかを満たした場合のみをリニアプレースメント交替処理の対象としてもよい。勿論、これらの場合のリニアプレースメント交替処理はECCブロック単位で行われる。

【0073】後者、即ち、(c)または(d)の内のどちらか一方を満たした場合のみをリニアプレースメント交替処理の対象とする理由は、ECCブロック内の1つのセクタのみであればエラーが多くても、ECCブロック全体でデータを修正することができるからである。ECCブロックは、全体で208ラインあり、そのうち5個以上のエラーを含むラインが最大16ラインまで訂正可能である。よって、第2、第3、第4の規定値は、例えば、第2が「エラーバイトが4個以上のラインが3ライン」、第3が「エラーバイトが4個以上のラインが10ライン」、第4が「2セクタ」程度が望ましい。

【0074】DVD-RAMフォーマットの場合は、図5に示すように、各セクタの前にマスタリング工程で作成されたヘッダがついている。このヘッダには、光ディスク上、即ちトラック上における物理的な位置を示す物理アドレスが記録されている。この物理アドレスは主にデータのアクセスに用いられるものであり、図15および図16に示されている物理ブロック番号に該当するものである。

【0075】また、物理アドレスとは別に、各セクタには、光ディスク上、即ちトラック上における論理的な位置を示す論理アドレスが記録されている。この論理アドレスは、交替処理により物理アドレスとは異なるものになることがある。このことは後に説明する。この論理アドレスは、図15および図16に示されている論理ブロック番号に該当するものである。なお、図8に示すように、各論理ブロック番号には、CRCコードが付加されている。

【0076】物理アドレスはマスタリング工程で記録されるため、書き換えることはできないが、データセクタ内の論理アドレスはDVD-RAMフォーマットの場合、各セクタデータの中にもうけられているため書き換えることが可能である。従って、この発明では各セクタ中のアドレスデータには、論理データが記録される。これにより、物理アドレスに従ってデータを再生したときそのセクタデータ内の論理アドレスのチェックが可能になる。

【0077】ここで、交替処理により物理ブロック番号と論理ブロック番号が異なるデータとなる場合について

図13～図16を参照して説明する。

【0078】第1に、セクタ単位でスリップ交替処理を行った場合の物理ブロック番号と論理ブロック番号との関係について説明する。

【0079】図13では、各セクタのヘッダにヘッダ番号として、物理ブロック番号($m-1$)、物理ブロック番号(m)、物理ブロック番号($m+1$)、物理ブロック番号($m+2$)、物理ブロック番号($m+3$)が付与されていると想定する。さらに、これらヘッダ番号に対応して各セクタにはセクタID番号として、論理ブロック番号($m-1$)、論理ブロック番号(m)、論理ブロック番号($m+1$)、論理ブロック番号($m+2$)、論理ブロック番号($m+3$)が付与されていると想定する。

【0080】製造出荷時において、物理ブロック番号(m)および論理ブロック番号(m)のセクタに初期欠陥のあることが判明すると、この初期欠陥のあるセクタがセクタ単位でスリップ交替処理により次のセクタにスリップされる。このとき、物理ブロック番号に変化はないが、論理ブロック番号がスリップ交替処理に伴って変化する。即ち、物理ブロック番号(m)のセクタは使用されなくなるため、論理ブロック番号は付与されずに飛ばされることになり、以下論理ブロック番号がずれることになる。つまり、物理ブロック番号($m+1$)に論理ブロック番号(m)が、物理ブロック番号($m+2$)に論理ブロック番号($m+1$)が、物理ブロック番号($m+3$)に論理ブロック番号($m+2$)が付与されることになる。

【0081】上記説明した内容を図15および図16にも示す。図15は、製造出荷時におけるサーティファイ動作でのヘッダ番号とセクタID番号との関係を示す。ここでは、ヘッダ番号とセクタID番号とが一致していることが分かる。仮に、物理ブロック番号5に初期欠陥のあることが判明したとすると、スリップ交替処理により図16に示すようなヘッダ番号およびセクタID番号の関係になる。

【0082】第2に、ECCブロック単位でリニアリプレースメント交替処理を行った場合の物理ブロック番号と論理ブロック番号との関係について説明する。

【0083】図14では、光ディスク上に、ECCブロック($n-1$)、ECCブロック(n)、ECCブロック($n+1$)、ECCブロック($n+2$)、…を想定する。さらに、光ディスク上に、交替ブロック(n)、交替ブロック($n+1$)、…を想定する。実際のデータ記録時において、ECCブロック(n)のあるセクタに二次欠陥のあることが判明すると、この二次欠陥セクタを含むECCブロック(n)がブロック単位でリニアリプレースメント交替処理により交替ブロック(n)に交替記録される。

【0084】ここで、交替元のECCブロック(n)に

おける各セクタのヘッダにヘッダ番号として、物理ブロック番号($m-1$)、物理ブロック番号(m)、物理ブロック番号($m+1$)、…、物理ブロック番号($m+15$)、物理ブロック番号($m+16$)が付与されていると想定する。さらに、これらヘッダ番号に対応して各セクタにはセクタID番号として、論理ブロック番号($m-1$)、論理ブロック番号(m)、論理ブロック番号($m+1$)、…、論理ブロック番号($m+15$)、論理ブロック番号($m+16$)が付与されていると想定する。

【0085】さらに、交替先の交替ブロック(n)における各セクタのヘッダにヘッダ番号として、物理ブロック番号($y-1$)、物理ブロック番号(y)、物理ブロック番号($y+1$)、…、物理ブロック番号($y+15$)、物理ブロック番号($y+16$)が付与されていると想定する。

【0086】上記のようにヘッダ番号およびセクタID番号が付与された交替元のECCブロック(n)と交替先の交替ブロック(n)とで交替処理が行われると、交替元のセクタID番号が交替先のセクタID番号として付与されることになる。即ち、交替先の交替ブロック(n)におけるセクタID番号は、前記した交替先の交替ブロックにおけるヘッダ番号に対応して、論理ブロック番号($m-1$)、論理ブロック番号(m)、論理ブロック番号($m+1$)、…、論理ブロック番号($m+15$)、論理ブロック番号($m+16$)が付与されることになる。

【0087】このようにして、交替処理により物理ブロック番号と論理ブロック番号とが異なる番号となる。

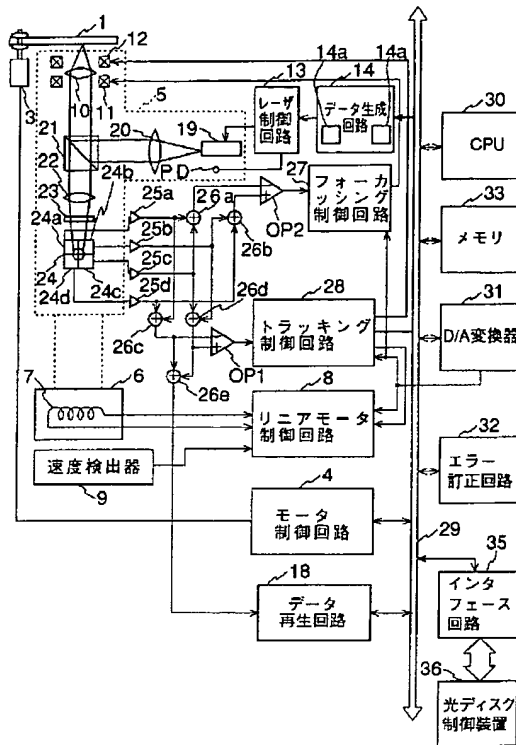
【0088】また、DVD-RAMフォーマットではデータにスクランブル処理を行っているが、このパターンは論理アドレスによってどういうパターンになるか決められている。従って、この発明によれば交替処理が行われた場合でも交替元と交替先ではセクタデータ内に記載された論理アドレスは同じなので、スクランブルをやり直す必要がない。

【0089】次に、上記説明したスリップ交替処理およびリニアリプレースメント交替処理の手順について図17および図18のフローチャートを参照して説明する。

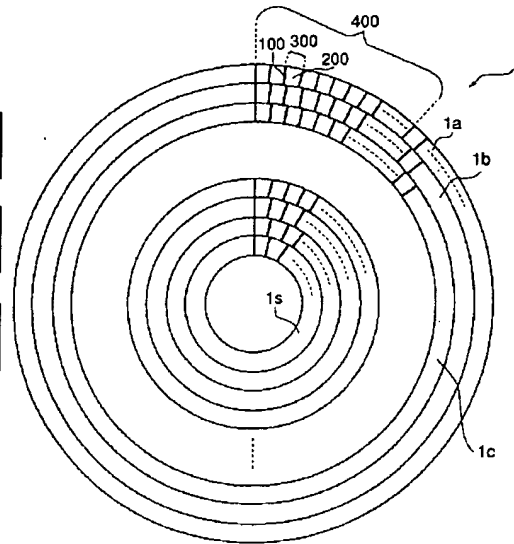
【0090】図17のフローチャートにおいて、製造出荷時などの光ディスクを初めて使用するきを想定する。このとき、光ディスクに対して、チェック用のデータ(ダミーデータ)がディスク全面に記録される(ST10)。このディスク全面に記録されたチェック用のデータを再生することにより、ディスク全面がチェックされる(ST12)。このとき、初期欠陥のある領域のアドレスデータが、欠陥管理データ記録領域に登録される(ST14)。

【0091】次に、図18のフローチャートにおいて、実際にデータが記録されるきを想定する。このとき、

【図1】



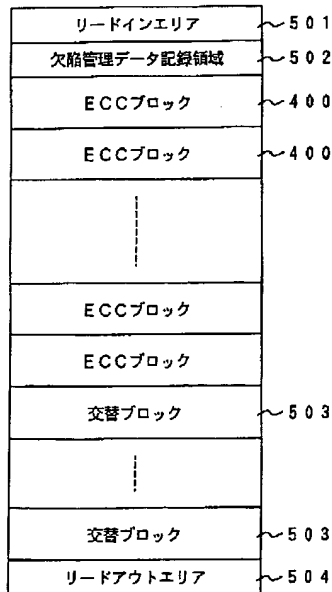
【図2】



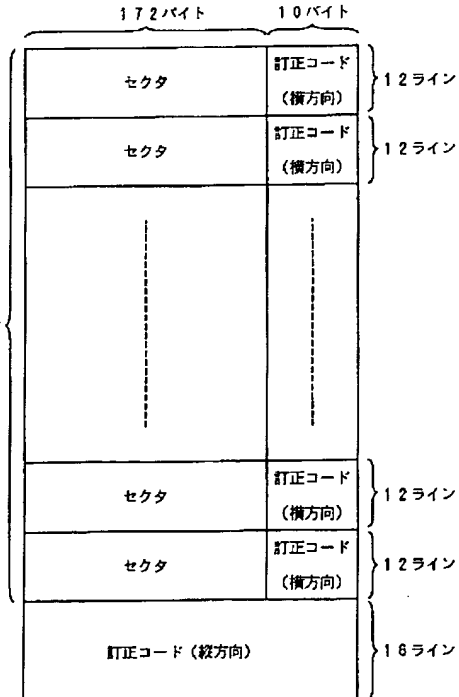
【図8】

論理ブロック番号	CRCコード
----------	--------

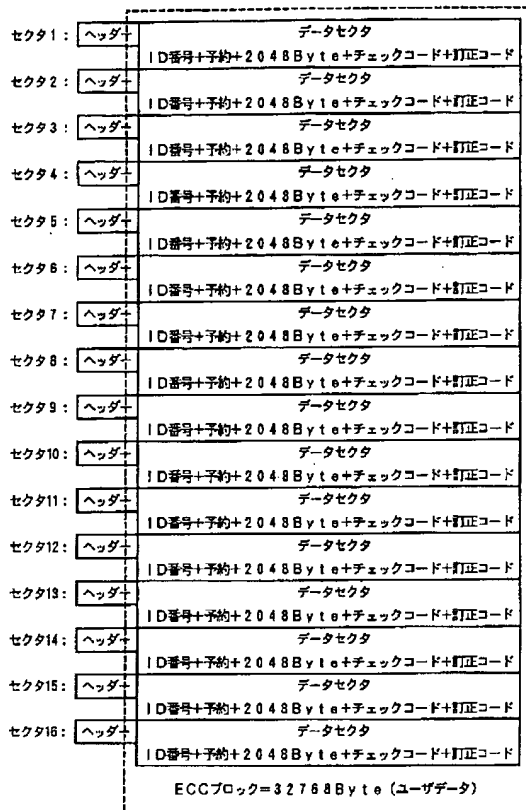
【図3】



【図4】

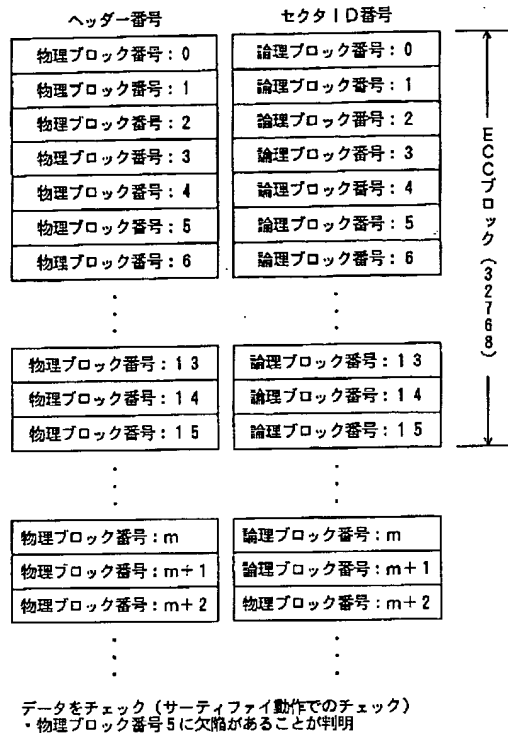


【図5】



【図15】

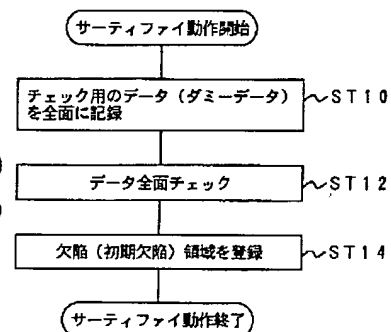
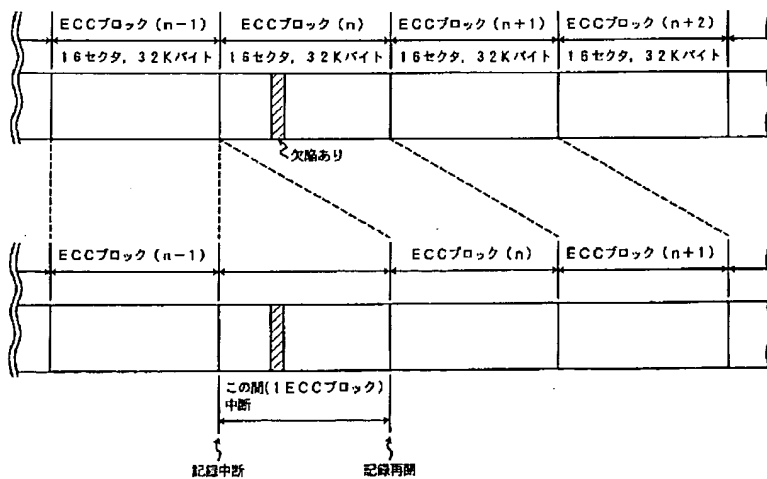
最初の記録 (サーティファイ動作の記録)



【図17】

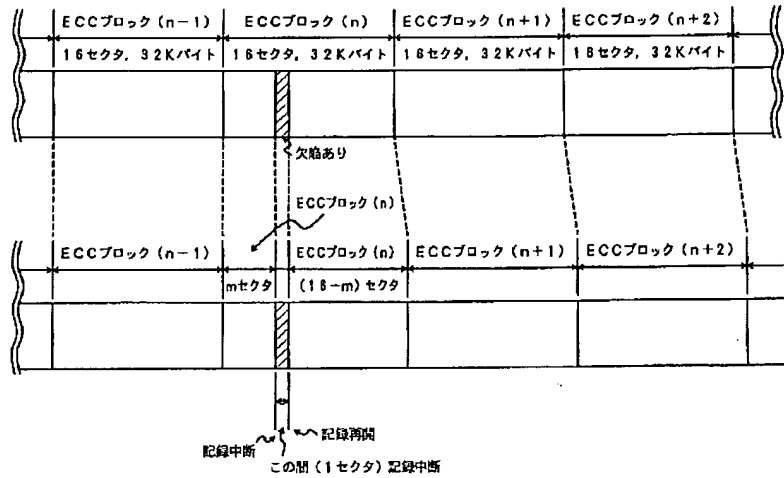
【図9】

ECCブロック単位でスリップ交換を行う場合



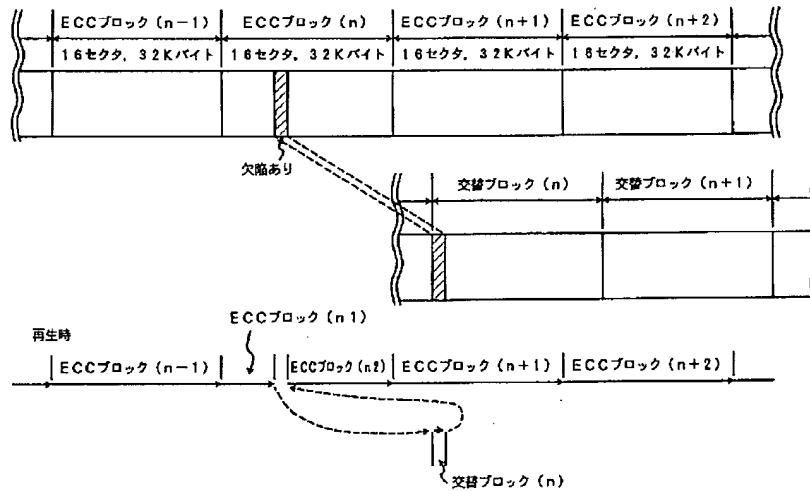
【図10】

セクタ単位でスリップ交替を行う場合



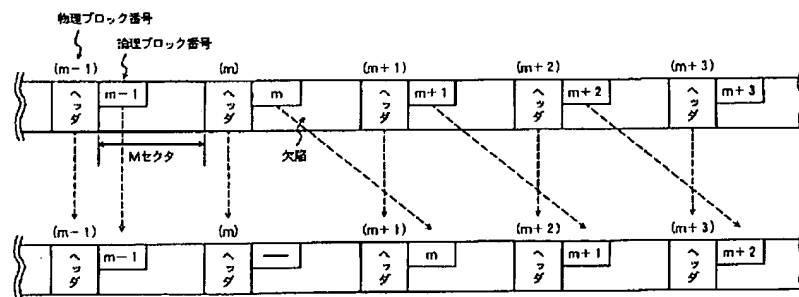
【図11】

セクタ単位でリニアプレースメント交替を行う場合



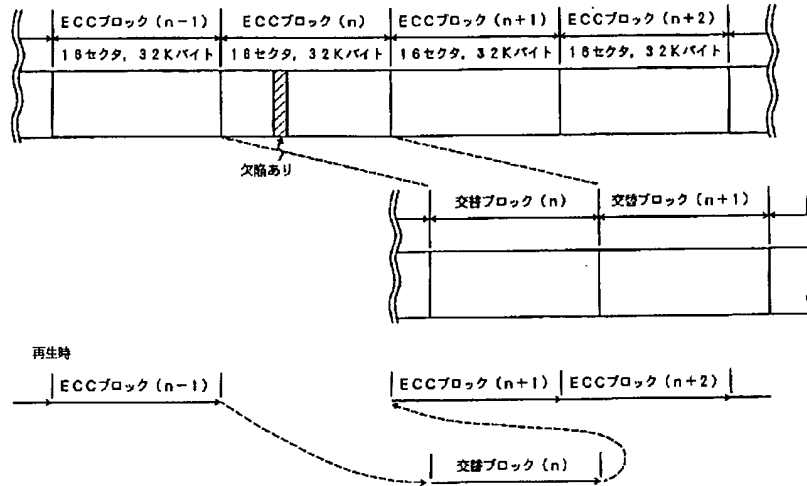
【図13】

セクタ単位でスリップ交替を行った場合の物理ブロック番号と論理ブロック番号との関係



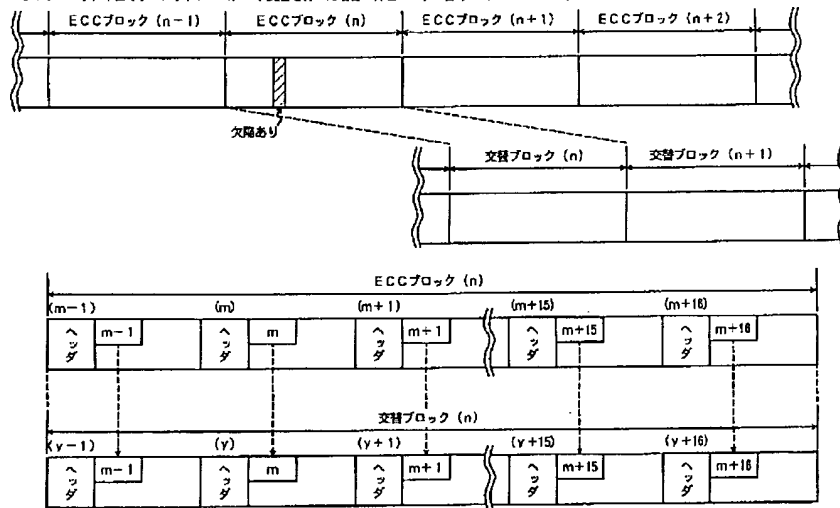
【図12】

ECCブロック単位でリニアリプレースメント交替を行う場合

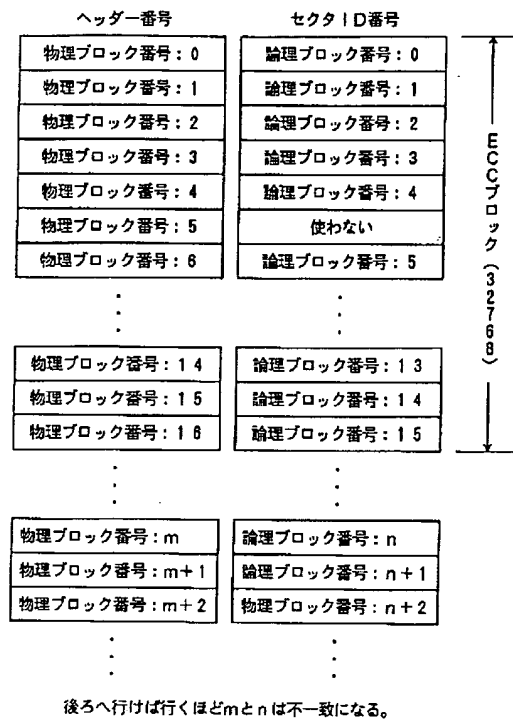


【図14】

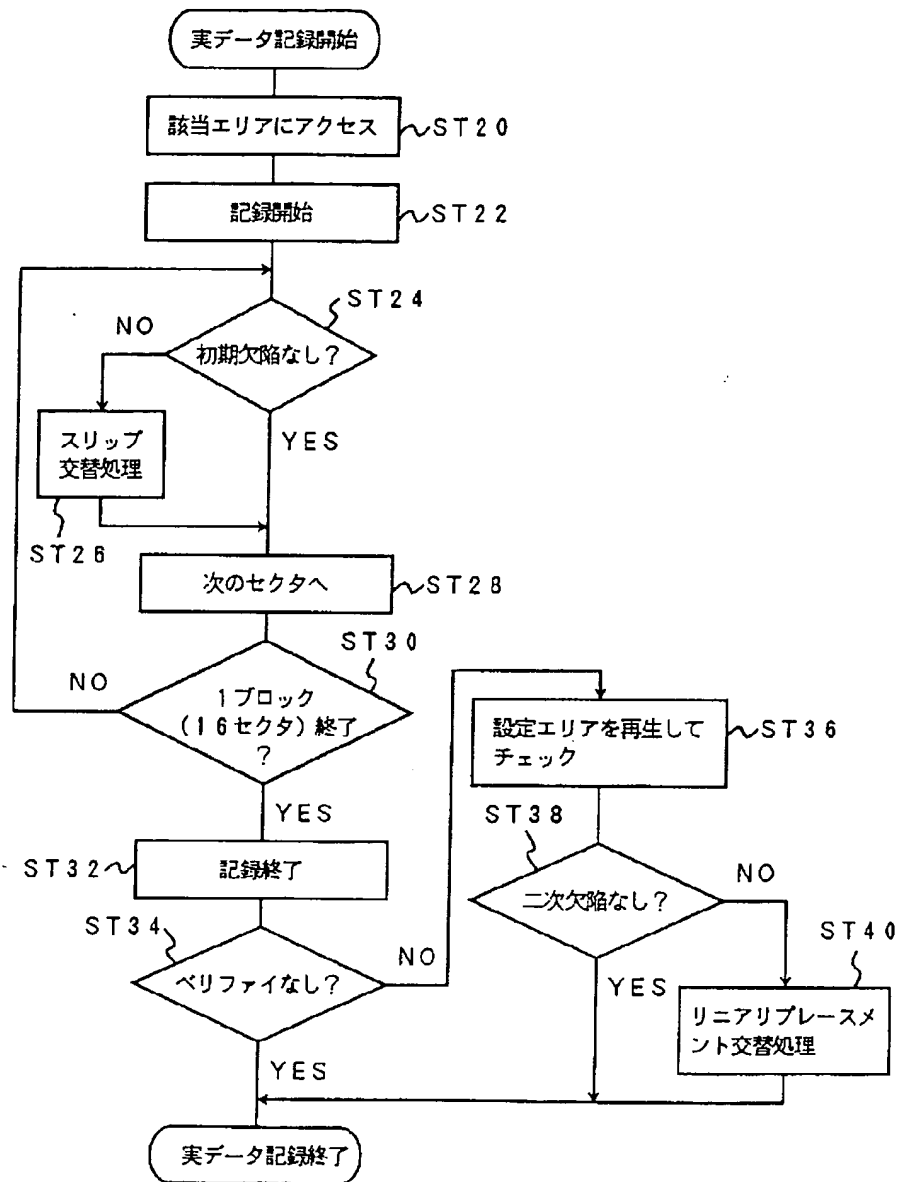
ECCブロック単位でリニアリプレースメント交替を行った場合の物理ブロック番号と論理ブロック番号との関係



【図16】



【図18】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.⁶G 1 1 B 20/10
20/12

識別記号

庁内整理番号

7736-5D
9295-5D

F I

G 1 1 B 20/10
20/12

技術表示箇所

C